

Braunschweigische
Wissenschaftliche Gesellschaft

Jahrbuch 2016

Sonderdruck
Seiten 222–223



J. CRAMER Verlag • Braunschweig
2017

Modellierung des Niederschlages für die hydrologische Bemessung*

UWE HABERLANDT

Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und landwirtschaftlichen Wasserbau der Leibniz Universität Hannover, Appelstr. 9a, D-30167 Hannover,
E-Mail: haberlandt@iww.uni-hannover.de

Der Niederschlag ist die entscheidende Eingangsgröße für alle hydrologischen Bilanzierungen und Berechnungen. Er kann mit Hilfe hydrologischer Modelle in Abflüsse transformiert werden. Diese können dann für die Bemessung von Bauwerken zum Schutz vor Hochwasser (HW) wie z.B. die Bestimmung von Volumina von HW-Rückhaltebecken, die Querschnitte von HW-Entlastungen von Talsperren oder die Dimensionierung städtischer Kanalnetze verwendet werden. Aber auch für die Schaffung von Ausgleichsmaßnahmen in Trockenzeiten wie z.B. Speicherräume von Talsperren sind Informationen über den Niederschlag bzw. dessen Ausbleiben erforderlich.

Der Niederschlag ist charakterisiert durch eine hohe zeitlich und räumliche Variabilität, welches seine Messung und Modellierung schwierig macht. Der Vortrag beschäftigt sich mit modernen Methoden zur besseren Messung, räumlichen Interpolation und zeitlichen Synthese von Niederschlägen als Grundlage für die hydrologische Bemessung.

Im ersten Teil des Vortrages wird speziell eine neue Messmethode „RainCars“ diskutiert, bei der der Niederschlag mit bewegten Fahrzeugen gemessen wird. Als Sensoren dienen entweder die Scheibenwischer oder optische Sensoren, die erstere steuern. Die Fahrzeuge müssen mit GPS und einem Speicherchip zur Registrierung von Koordinaten, Fahrzeuggeschwindigkeit und Wischerfrequenz ausgestattet werden. Es wird von der Hypothese ausgegangen, dass für die Ermittlung des Gebietsniederschlages eine große Anzahl ungenauer Messungen besser ist als wenige exakte Beobachtungen. Die Hypothese konnte anhand von Labor- und Computerexperimenten bestätigt werden (Haberlandt and Sester, 2010; Rabiei et

* Der Vortrag wurde am 10.06.2016 in der Klasse für Ingenieurwissenschaften der Braunschweigischen Wissenschaftlichen Gesellschaft gehalten.

al., 2013). Für den Nachweis der praktische Machbarkeit sind jedoch in größerem Rahmen Feldexperimente erforderlich.

Der zweite Teil des Vortrages widmet sich der räumlichen Interpolation des Niederschlages. Für Modellanwendungen sind die punktuell gemessenen Daten auf die Fläche zu übertragen. Zunächst werden verschiedenen Interpolationsmethoden gegenübergestellt. Dann wird näher auf die multivariaten geostatistischen Verfahren eingegangen. Diese erlauben ein objektives und quantitatives Zusammenführen von Informationen über den Niederschlag aus unterschiedlicher Messmethoden. Speziell relevant ist hier das Merging von Niederschlagsdaten aus Radarbeobachtungen und Punktmessungen mit Hilfe von External-Drift-Kriging o.ä. Verfahren, welche deutlich bessere Gebietsniederschläge liefern als die univariaten Verfahren, bei denen jede Messung für sich betrachtet wird (Berndt et al., 2014).

Im letzten und dritten Teil des Vortrages geht es um die stochastische Synthese von Niederschlagszeitreihen. Aufgrund der fehlenden Messnetzdichte und der zu kurzen Beobachtungsdauern zeitlich hoch aufgelöster Niederschläge haben diese Modelle eine hohe Relevanz für die Bereitstellung kontinuierlicher Bemessungsniederschläge im Rahmen von hydrologischen Prognosen. Nach einem Vergleich unterschiedlicher Modelltypen wird ein Alternating-Renewal-Modell näher vorgestellt (Haberlandt et al., 2008). Schließlich wird auf das laufende Forschungsvorhaben SYNOPSE eingegangen, in welchem unterschiedliche Niederschlagsmodelle für die Planung und Optimierung von Kanalnetzen in der Stadthydrologie verglichen werden. Die Ergebnisse zeigen, dass die Niederschlagsmodelle besser in der Lage sind das örtliche Niederschlagsgeschehen zu simulieren, als es derzeit in der Praxis mit der Verwendung einer Ersatznachbarstation beim Fehlen örtlicher Messungen möglich ist.

Literatur

BERNDT, C., E. RABIEI & U. HABERLANDT (2014): Geostatistical merging of rain gauge and radar data for high temporal resolutions and various station density scenarios. – *Journal of Hydrology* **508**: 88–101.

HABERLANDT, U., A.D. EBNER VON ESCHENBACH & I. BUCHWALD (2008): A space-time hybrid hourly rainfall model for derived flood frequency analysis. – *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, **12**: 1353–1367.

HABERLANDT, U. & M. SESTER (2010): Areal rainfall estimation using moving cars as rain gauges – a modelling study. – *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, **14**(7): 1139–1151.

RABIEI, E., U. HABERLANDT, M. SESTER & D. FITZNER (2013): Rainfall estimation using moving cars as rain gauges – laboratory experiments. – *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, **17**: 4701–4712.